

Trabajo Fin de Grado

Estudio sobre la demanda de Naranjas: Consumo en los hogares españoles en el periodo 2005-2017

Study on the demand for Oranges: Consumption in Spanish households

Autor

Pedro Bernadó Mallén

Director

Elena Calvo Calzada

Facultad de Economía y Empresa. Universidad de Zaragoza

2018

Autor del trabajo: Pedro Bernadó Mallén

Título del trabajo: Titulación: Grado en Economía

Directores del trabajo: Elena Calvo Calzada

RESUMEN

Las provincias del arco mediterráneo español, tienen unas condiciones climáticas excelentes para el cultivo de cítricos, además en ellas existe una tradición e historia propia sobre el mismo.

En este trabajo se ha analizado la producción y consumo de naranjas en el periodo comprendido entre 2005 y 2017. Se ha evaluado la tendencia del consumo nacional, la importancia de la naranja en el comercio exterior y se ha buscado la relación del consumo de naranja con respecto a otras frutas. Mediante un modelo econométrico, bajo los supuestos del modelo lineal general y la formulación en logaritmos, se han analizado y clasificado las elasticidades. Para finalizar, se ha realizado un análisis predictivo del consumo de naranjas en los hogares españoles para el ejercicio 2017.

En relación a los resultados obtenidos, se concluye que la demanda de naranjas es muy inelástica frente a las modificaciones de precios. En la demanda se observa que influyen otras variables como el PIB y el precio de algunas frutas.

Palabras clave: naranjas, demanda, consumo, bien sustitutivo, PIB a precios de mercado, elasticidad.

ABSTRACT

Spanish Mediterranean provinces have excellent weather conditions for growing citrus fruit; furthermore, there is a past tradition on the farming.

This essay is about the orange production and consumption during 2005 and 2017. It has been analyzed the trend of national consumption, the value of foreign trade and the connection between the orange consume according to other fruit. Through an econometric model, under the general lineal model assumptions and formulation of logarithms, I analyze and classify the elasticity. Eventually, it has been made a predictive analysis of orange consumption in the Spanish household for 2017.

According to the obtained result, the conclusion is that women orange demand is very inelastic against the price modifications. Other variables that affect on the demand are GDP and other fruit price.

Keywords: Orange, demand, consumption, good substitute, GDP at market prices.

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	CONTEXTO.....	3
3	MARCO TEÓRICO	6
3.1	TRATAMIENTO DE LOS DATOS, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	6
3.2	REGRESIÓN MÚLTIPLE: MODELO LÍNEAL GENERAL (MLG)	8
4	ESPECIFICACIÓN DEL MODELO	9
4.1	PROCESO DE ESPECIFICACIÓN	12
5	RESULTADOS Y PREDICCIÓN	20
5.1	ANÁLISIS DE RESULTADOS	20
5.2	PREDICCIÓN	21
6	CONCLUSIONES Y LIMITACIONES	23
7	BIBLIOGRAFÍA	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: 2.1: Exportaciones españolas de frutas.- Fuente: MAPAMA

Figura 2: 2.2: Producción de naranja (toneladas) y hectáreas de cultivo.Fuente: Consejería Agricultura CCAA- Elaboración Propia.

Figura 3: 2.3: Mapa de superficie de cultivo. Análisis provincial, 2006.- Fuente: Anuario de Estadística Agroalimentaria (MARM)

Figura 4: 4.1: Evolución del consumo de naranjas (1T 2004- 2T 2017) Datos: MAPAMA – Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 5: 4.2: Gráfico series temporales evolución consumo per capita de naranjas y precio de naranjas (1T 2004 - 2T 2017) Datos: MAPAMA – Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 6: 4.1.1. Matriz de correlación entre las variables objeto de estudio. Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 7: 4.1.2: Modelo 1 MCO de las variables explicativas de la variable dependiente l_ConsNar (modelo logarítmico) Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 8: 4.1.3 Factor de Inflación de la Varianza. Elaboración Propia. Herramienta GRETl.

Figura 9: 4.1.4 Modelo 5 MCO. Elaboración propia. Herramienta GRETl.

Figura 10: 4.1.5 Salida FIV del Modelo 3. Elaboración propia. Herramienta GRETl.

Figura 11: 4.1.6 Contraste de RESET. Elaboración Propia. Herramienta GRETl.

Figura 12: 4.1.7 Gráfico de residuos. Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 12: 4.1.8 Contraste de Heterocedasticidad. Elaboración propia. Herramienta GRETl.

Figura 13: 4.1.9 Salida estadístico DW. Elaboración propia. Herramienta GRETl.

Figura 14: 4.1.10 Correlograma de residuos del modelo. Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 15: 4.1.11 Contraste de Chow. Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 16: 5.2.1 Grafico predicción (IC 95%). Elaboración propia. Herramienta GRETl

Figura 17: Figura: 5.2.2 Predicción: Intervalos de confianza y Estadísticos de evaluación. Elaboración Propia. Herramienta GRETl.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla 2.1: Producción de naranja (miles de toneladas) en el mundo. Fuente: Citrus fruit statistics 2015 (FAO)- Elaboración Propia.

Tabla 2: Tabla 2.2: Producción de naranja (toneladas) y hectáreas de cultivo. Fuente: Consejería Agricultura CCAA- Elaboración Propia.

Tabla 3: Tabla 2.3: Destino de la producción (miles de toneladas) Datos: MAPAMA.- Elaboración propia.

1 INTRODUCCIÓN

Se propone en este trabajo un estudio econométrico basado en la modelización a través del método de mínimos cuadrados ordinarios de la demanda de naranjas y su consumo en los hogares españoles en el periodo de 2005-2017. Además, una vez modelizado el problema, analizaremos la respuesta de los consumidores ante cambios en magnitudes relacionadas con la riqueza (como PIB, o gasto de las familias dedicado en consumo, renta bruta o neta,...), cambios en el precio del bien, cambios en el precio de bienes sustitutivos o complementarios, gustos o preferencias de los consumidores y población entre otras.

El cultivo del naranjo es importante por su fruto, de agradable sabor y buenas propiedades para la salud, que se consume preferentemente en fresco, aunque también se comercializan en forma de zumo y mermelada. Además, la corteza tiene aplicaciones industriales y puede destinarse a la fabricación de piensos. Antes de proceder con el análisis de la importancia económica y distribución, se comienza con una breve reseña del origen y la taxonomía.

El naranjo tiene su origen en zonas tropicales y subtropicales de Asia y del archipiélago Malayo. El naranjo dulce es la especie más distribuida y proporciona las mayores producciones de todas las especies cítricas comerciales. En la página web del Ministerio de Agricultura pesca y alimentación pueden encontrarse la información detallada de las producciones por tipo de especie.¹

A diferencia de lo que ocurre en cultivos de secano, la citricultura copa la agricultura de ciertas comunidades mediterráneas españolas y, por tanto, su importancia en la economía de España es relevante y es por ello que resulta de interés comprender los detalles sobre su cultivo, origen y variedades, entre otros.² El cultivo del naranjo se encuadra en el subsector frutícola dentro del sector agroalimentario y estamos

¹ <http://www.mapama.gob.es/app/materialvegetal/fichamaterialvegetal.aspx?idficha=12>

² <http://gipcitricos.ivia.es/citricultura-valenciana>

interesados en conocer cuáles son los países competidores en la producción de naranja y en analizar la tendencia actual de consumo interno.

En cuanto a los requisitos técnicos para su cultivo, se debe tener en cuenta que los cítricos son cultivos bastante exigentes en agua, considerándose el riego un primer factor limitante de la productividad. Otro factor a considerar es la temperatura cuyo rango óptimo se encuentra entre los 23° y los 34°, las heladas pueden ocasionar desde pérdidas de calidad hasta la pérdida de cosechas enteras. Por ello, en España el cultivo de cítricos se localiza en zonas costeras por su clima mediterráneo, caracterizado por tener unas temperaturas suaves todo el año por encima de los 20°, aunque exista cierta variación estacional.

Los cultivos de cítricos se localizan entre los 40° latitud norte y 40° de latitud sur, sin embargo, la producción se distribuye asimétricamente, siendo el hemisferio norte productor del 68,60% del total. Destaca la región mediterránea con el 20% de la producción mundial.

Las naranjas dulces son originarias del sur de China y posiblemente de zonas tan meridionales como Indonesia; podrían haber sido introducidas en Europa por los romanos³. El cultivo comercial del naranjo dulce se inició en España a finales del siglo XVIII. La sucesión de mutaciones espontáneas han dado origen a las numerosas variedades de naranjas que actualmente conocemos. Una descripción detallada puede consultarse en el reglamento⁴ de la comunidad europea por el que se establecen las normas de comercialización de los cítricos, pero de forma resumida:

Navel: Su característica principal es que parece sobresalirle un ombligo por la parte inferior del fruto. Algunas de las variedades de esta familia son: “Navelina”, “Washington Navel”, “Newhall” o “Navelate”.

³ Webber et al, 1967

⁴ REGLAMENTO (CE) No 1799/2001 DE LA COMISIÓN de 12 de septiembre de 2001

Blancas: también conocidas como “Valencias”, carecen de ombligo en sus frutos y también existen diversas variedades como la “Valencia late”, “Salustiana” y la extra tardía denominada “Barberina”.

Sanguinas: cuya característica principal es el color rojizo de su piel y de su pulpa. Existen tres variedades como son “Tarocco”, “Moro” y “Sanguinelli”, siendo éstas últimas características de España.

La recolección es manual y debe realizarse evitando el tirón. Supone el 25% de los costes totales de la producción y emplea más del 50% de la mano de obra requerida en el cultivo.

2 CONTEXTO

España, gracias a su situación geográfica y sus condicionantes meteorológicos, se ha convertido en un país con un importante peso en el sector hortofrutícola. Entre la producción existente de naranjas en España, destaca la producción de Navelinas (45%) y de Washington Navel (12%), mientras que la naranja amarga apenas alcanza un 1% de la producción total. Detalles de la producción pueden encontrarse en el informe⁵ realizado por la revista mercados.

Según el Instituto Valenciano de Investigaciones Agraria, España es el mayor productor de cítricos de la Unión Europea con una producción anual superior a 5 millones de Tm durante la última década, siendo la Comunidad Valenciana la principal región citrícola a nivel nacional con una superficie dedicada al cultivo de aproximadamente 182.000 Ha, y una producción de más de 3 millones anuales. La citricultura española tiene una fuerte vocación exportadora, fundamentalmente de productos destinados al consumo en fresco y con unos elevados estándares de calidad.

⁵ <http://www.revistamercados.com/noticia/el-mercado-de-las-naranjas-en-el-mundo-y-en-espana/>

En la figura 2.1 podemos observar las diez frutas con mayor valor monetario en el mercado exterior para el año 2017, según datos obtenidos de la Federación Española de Asociaciones de Productores Exportadores de Frutas, Hortalizas, Flores y Plantas vivas (FEPEX).

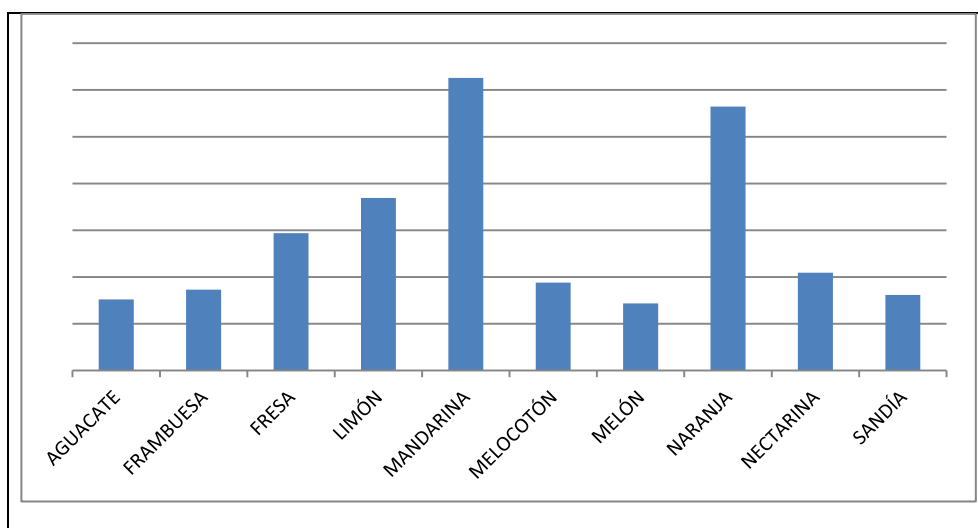


Figura: 2.1:Exportaciones españolas de frutas en millones euros, año 2017. Fuente: FEPEX

De la figura 2.1 se desprende que la naranja (1.129.238.102€) y la mandarina (1.251.812.351 €) son las frutas que mayor peso tienen en el volumen total de exportaciones. El valor de las exportaciones de naranja supone un 15,18% sobre el total de euros generados, siendo un 48% superior que el valor de las exportaciones de fresas. Respecto al destino de las exportaciones, según los datos registrados en FEPEX, el 89% de las exportaciones están dirigidas a países de la UE, entre los que destacan Alemania y Francia. Fuera de la UE, podemos nombrar a Rusia, Suiza o Estados Unidos.

Un aspecto a destacar en la actual situación de la venta de naranjas, lo constituye la evolución reciente del consumo anual por habitante y año de cítricos en fresco. Por un lado, se da más importancia a una alimentación que incluye productos provenientes de agricultura ecológica, sobretudo en la naranja de mesa, pero también es cierto que la situación económica actual potencia la compra en grandes superficies, donde los clientes pueden encontrar naranjas a precios más reducido. Si se analiza la evolución de importaciones desde 2012 se observa un aumento del 52% de naranjas de zumo, el tipo mayoritario presente en Brasil, a diferencia de en España donde destaca la calidad de sus piezas, según los datos registrados en FEPEX.

Si atendemos a la producción total de naranjas, Brasil es el principal productor de naranjas, seguido por Estados Unidos, China y España que ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de este cítrico

PRODUCCIÓN	ESPAÑA	BRASIL
2007-2008	2.704,3	16.850,0
2008-2009	3.410,3	17.618,0
2009-2010	2.669,4	18.503,0
2010-2011	3.114,8	19.811,0
2011-2012	2.818,9	19.127,0
2012-2013	2.929,9	16.361,0

Tabla: 2.1 Producción de naranja (miles de toneladas) en el mundo. Fuente: Citrus fruit statistics 2015 (FAO)- Elaboración Propia.

Dentro de España las provincias de Sevilla, Huelva y la región valenciana son las mayores productoras de naranjas, según datos de las consejerías de agricultura de las CCAA.

	Hectáreas	Producción
Comunidad Valenciana	82.000	3.000.000
Almería	4.707	110.000
Cádiz	2.186	25.420
Málaga	4.509	63.000

Tabla: 2.2 Producción de naranja (toneladas) y hectáreas de cultivo, año 2011. Fuente: Consejería Agricultura CCAA- Elaboración Propia.

En el siguiente mapa podemos visualizar las zonas de cultivo de naranjos:

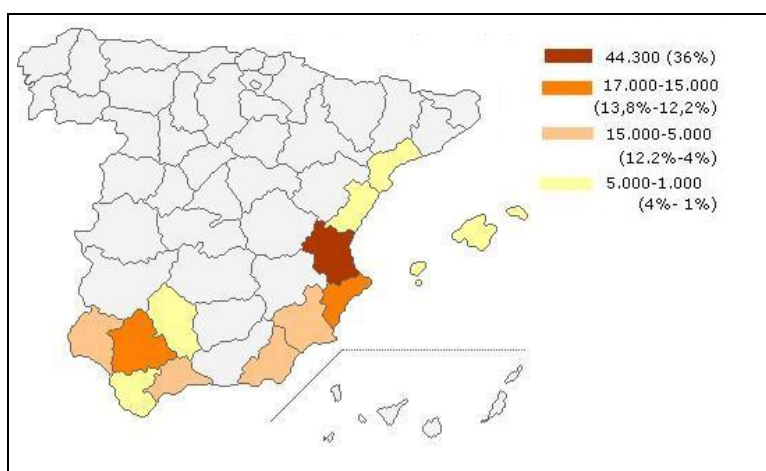


Figura: 2.3 Mapa de superficie de cultivo.- Fuente: Anuario de Estadística Agroalimentaria (MARM)

En la tabla 2.3 nos señala que la característica principal de la naranja española es su calidad, que le permite ser comerciada como fruta de mesa. Otros países, por ejemplo Brasil, producen naranjas cuyo fin principal es el industrial, es decir, para la obtención de zumo.

	Producción	Porcentaje
Consumo interior	1.011,9	29,8%
Industria	598,6	17,6%
Destrío	169,7	5,0%
Exportación	1.616,8	47,6%
Producción	3.397,0	100,0%

Tabla: 2.3 Destino de la producción (miles de toneladas) Datos: MAPAMA.- Elaboración propia.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 TRATAMIENTO DE LOS DATOS, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es establecer un modelo econométrico con el que estimar la demanda de naranjas en los hogares españoles y valorar el cambio de demanda ante cambios en su precio, precio de otros bienes complementarios y sustitutivos, cambios en la renta que nos permita clasificar el bien según su elasticidad.

Con este fin deberemos analizar las variables exógenas que influyen en la demanda y observar de que forma las variables influyen en la demanda, ya sean aumentos o decrecimientos y la magnitud con la que lo hacen. Además, se analizarán las elasticidades cruzadas obtenidas respecto a la variable endógena, el posible efecto sustitución o complementario entre distintas frutas y la realización a través de inferencias estadísticas de la predicción del consumo de naranjas para los cuatro trimestres del año 2018.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Obtener información sobre el sector, cifras de producción, precios, comercio internacional, etc.
- Adaptación y manejo de la base de datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio ambiente.
- Modelizar.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Análisis del consumo de naranjas ante cambios en los precios.
- Análisis del efecto sustitución ante cambios en precios de productos sustitutivos.
- Análisis de elasticidades: elasticidad renta, elasticidad precio-demanda.
- Análisis de cambio estructural dependiendo de la temporada de consumo.

Para ello se han utilizado los datos trimestrales ofrecidos por el Ministerio de Agricultura y Pesca Alimentación y Medio Ambiente entre 2004 y 2017 sobre el precio y el consumo de frutas frescas. La base de datos proporciona las cantidades en miles de kilos de la producción de naranjas, el valor de mercado de las mismas y, por consiguiente, el precio medio del kilogramo de naranja. Además, aparecen datos como el precio de otras frutas frescas: la mandarina, el plátano, la manzana, la pera, las fresas, el melón y la sandía. Además, se han obtenido variables que puedan ser utilizadas para medir el efecto riqueza presente en la función de demanda), en concreto, se han utilizado las medidas de PIB a precios de mercado y Gasto en consumo final obtenidas desde el Instituto Nacional de Estadística.

La metodología utilizada por el Ministerio está basada en encuestas en tienda. La población estimada es aproximadamente de 17 millones de hogares y se ha utilizado una muestra de 8.000. Los datos obtenidos están contabilizados en relación a las compras diarias realizadas en alimentación y que, utilizando los códigos de barras, reflejan el gasto efectuado, la cantidad comprada, el precio unitario del producto y el tipo de establecimiento donde se ha adquirido.

El tratamiento de los datos y el análisis de los modelos econométricos se ha realizado con el programa Gretl (Gru Regression Econometric and Time Series) que es un software libre desarrollado por Allin Cottrell de la universidad americana Wake Forest.

3.2 REGRESIÓN MÚLTIPLE: MODELO LÍNEAL GENERAL (MLG)

La econometría permite concretar, modificar o desestimar las conclusiones de la teoría económica, usando la propia teoría, las matemáticas y la inferencia estadística como fundamentos analíticos y los datos económicos como la base informativa y obtener magnitudes y afirmaciones de calidad para los coeficientes de las variables en su relación económica, con el objetivo de obtener información útil en el proceso de toma de decisiones de los agentes económicos y grupos de interés, véase Judge et al. (1988).

El análisis de regresión es un procedimiento estadístico que permite analizar la relación entre dos tipos de variables, con el objetivo de estimar su comportamiento: las variables exógenas o explicativas (independientes) y las variables endógenas (dependientes)

La hipótesis sobre la forma funcional recoge que los elementos del modelo tienen la siguiente relación entre sí en el MLG:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 Y_2 + \dots + \beta_k Y_k + u_t \quad (1)$$

También se plantean hipótesis sobre la distribución de los residuos del modelo y sobre la variable endógena:

$$u_t = N(0, \sigma^2) \quad (2)$$

$$Y_t = (X_{\beta}, \sigma^2) \quad (3)$$

Uno de los métodos para estimar los parámetros de la distribución de la variable Y es el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que se va a utilizar para analizar la dependencia de la distribución. Este proceso consiste en la minimización de la suma de los cuadrados de los residuos de la estimación. La combinación de valores de los parámetros que minimice esta suma será la estimación MCO (Johnston, 1987) (Uriel 2013).

4 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

Según la teoría microeconómica de la demanda Marshalliana, un bien depende del precio del producto, del precio de bienes sustitutivos y complementarios, de la renta de los consumidores y de sus preferencias, junto con el número de consumidores del mercado. Matemáticamente la relación, para el caso que nos ocupa, se expresa mediante una función del tipo:

$$D_{nar} = f(P_{nar}, P_{mand}, P_{pla}, P_{manz}, P_{pera}, P_{fre}, P_{sand}, PIB_{pm}, GCF, P_{ob}) \quad (4)$$

D_{nar} = Demanda de naranjas (en miles de kg).

P_{nar} = Precio naranjas (kg/€).

P_{mand} = Precio mandarinas (kg/€).

P_{pla} = Precio plátanos (kg/€).

P_{manz} = Precio manzana (kg/€).

P_{pera} = Precio pera (kg/€).

P_{fre} = Precio manzana (kg/€).

P_{san} = Precio sandias (kg/€)

PIB_{pm} = PIB a precios de mercado en €

GCF = Gasto en consumo final en €

P_{ob} = Número de habitantes.

Se plantea inicialmente la estimación de un modelo de regresión doblemente logarítmico, ya que un modelo log-log potencia en la interpretación de las elasticidades, es decir, el cambio porcentual experimentado en Y ante una unidad porcentual adicional en algún X_i . En el capítulo de resultados se verá la relación entre las elasticidades y los parámetros de posición que acompañan a las variables en forma logarítmica.

Variable independiente: Consumo de naranjas

Se ha obtenido la serie de “consumo per-cápita” desde la base de datos (BBDD) del Ministerio, dicha variable es la aproximación que se utilizará para obtener la función de demanda. Obtendremos el consumo nacional de naranja, multiplicando los valores per cápita por la serie de población obtenida del INE, obtenemos entonces el consumo de naranjas en los hogares españoles. El resultado se ilustra en el gráfico de la figura 4.1.

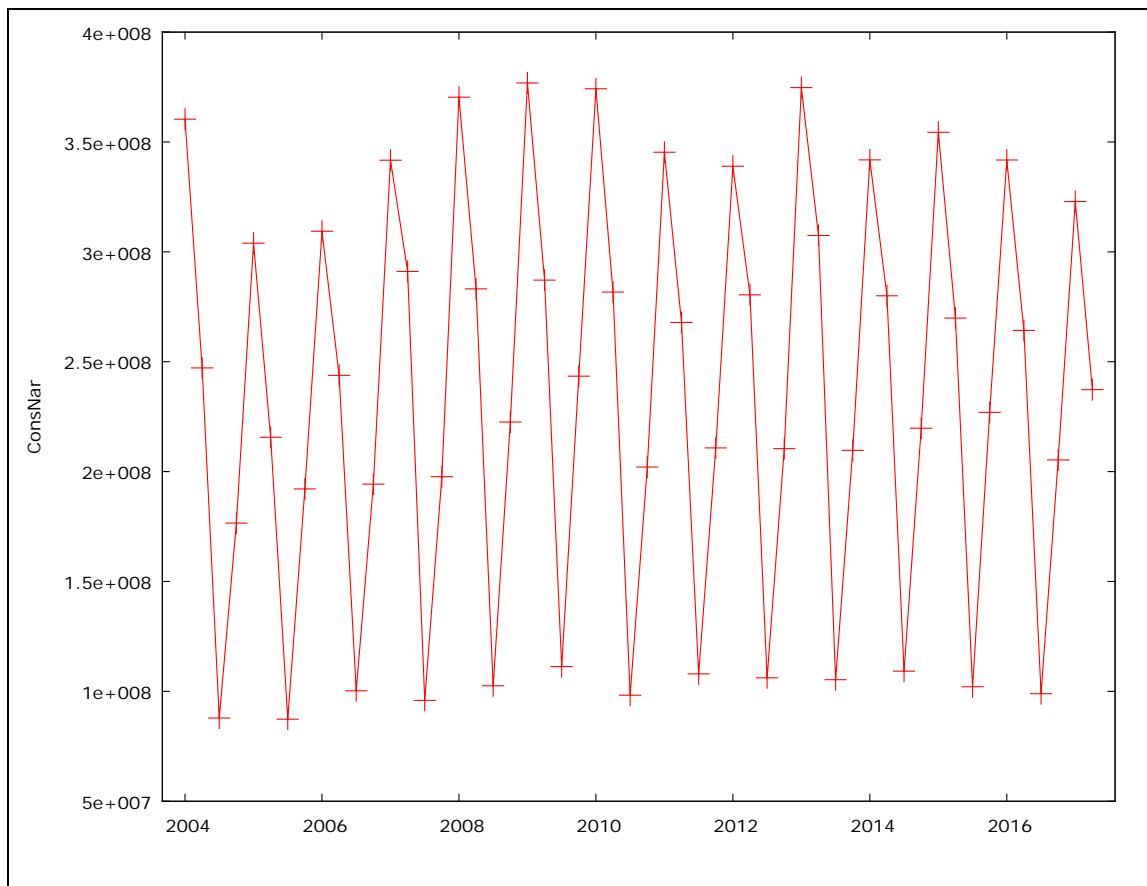


Figura: 4.1 Evolución del consumo de naranjas (2004- 2017) Datos: MAPAMA – Elaboración propia. Herramienta GRETl

En el gráfico se puede observar una distribución de picos regulares, que muestran los periodos de temporada; los picos de consumo están en el primer trimestre, en el segundo empieza a caer, el mínimo se alcanza en el tercer trimestre y empieza a aumentar en el cuarto trimestre

Para ilustrar la temporalidad en la producción de naranjas, se representa en la figura 4.2 la evolución temporal de las variables consumo per cápita y precio de las naranjas.

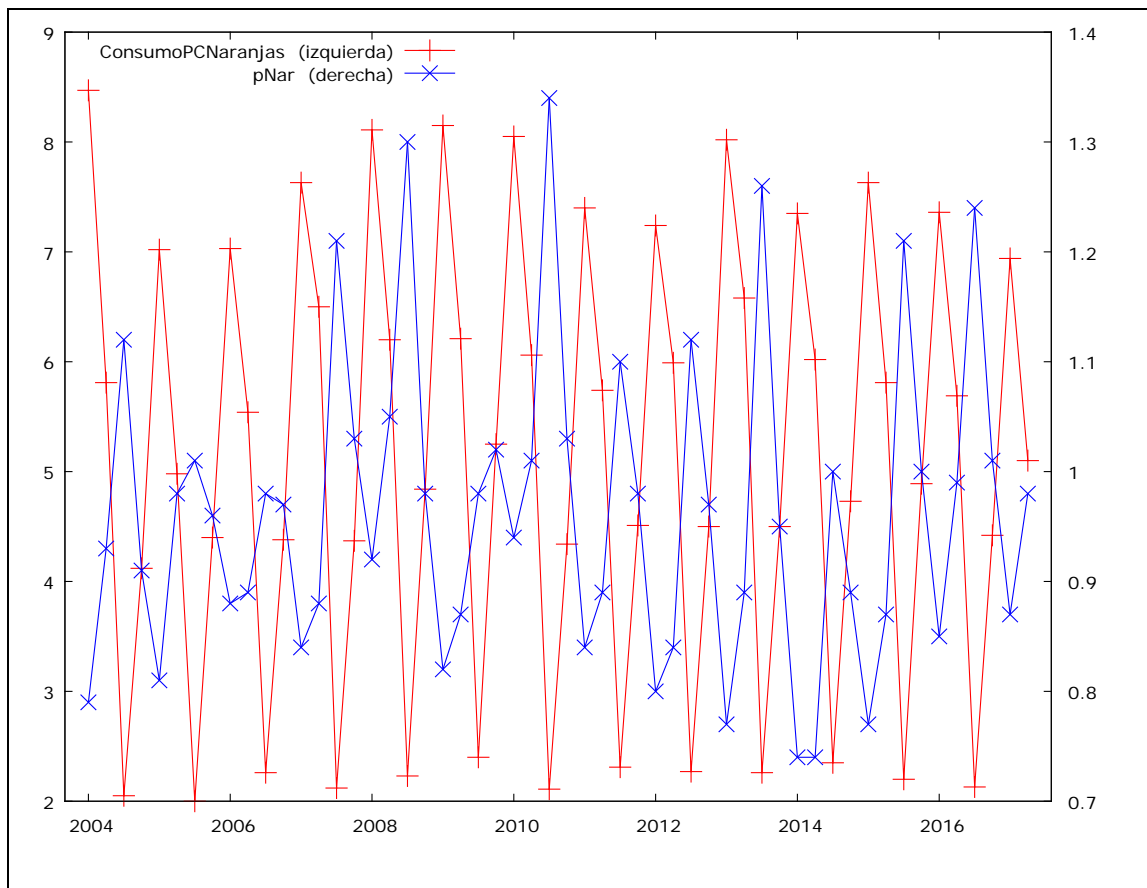


Figura: 4.2 Gráfico series temporales evolución consumo per capita de naranjas y precio de naranjas (1T 2004 - 2T 2017) Datos: MAPAMA – Elaboración propia. Herramienta GRETL

Las series temporales de consumo y precio de las naranjas tienen una evolución inversa, que permite visualizar el ajuste del precio para asegurar el equilibrio, ya que nuestro producto tiene picos de producción debido a su producción por temporadas, en aquellas donde el bien tiene una menor oferta el precio aumenta y con ello disminuye el consumo; mientras que la progresión de la serie del consumo es bastante regular, se observa que la evolución de los precios es más inestable, por ejemplo, se puede observar que el máximo de la serie se localiza en el año 2010/2011 debido a las fuertes heladas que se registraron en la región valenciana, que provocó significativas pérdidas de producción y el consecuente aumento del precio.

4.1 PROCESO DE ESPECIFICACIÓN

La literatura especializada en econometría, por ejemplo Novales Cinca, A. (1988) recomienda dos posibles actuaciones:

1. Ingresar en el modelo todas las variables y luego eliminar iterativamente aquellas que resulten no significativas
2. Ir ingresando en la estimación una a una las variables teniendo en cuenta las correlaciones de las variables candidatas a entrar con respecto a los residuos del modelo.

Posteriormente y en ambos casos, se debe realizar un análisis sobre la posible colinealidad entre las variables. Para abordar este segundo aspecto se ha comenzado calculando los coeficientes de correlación lineal entre las variables y en caso de que generen problema, eliminar del modelo variables similares con grado de correlación elevado. Posteriormente, se ha utilizado el *Factor de Inflacion de la Varianza (VIF)* que cuantifica la intensidad de la multicolinealidad en un análisis de regresión MCO, además facilita un índice que indica si se incrementa la varianza de un coeficiente de regresión estimado a causa de la colinealidad. Ambos análisis se han realizado con el programa Gretl.

La figura 4.1.1. corresponde a la salida obtenida de la matriz de correlación en la que se observan las relaciones existentes entre las variables objeto de estudio.

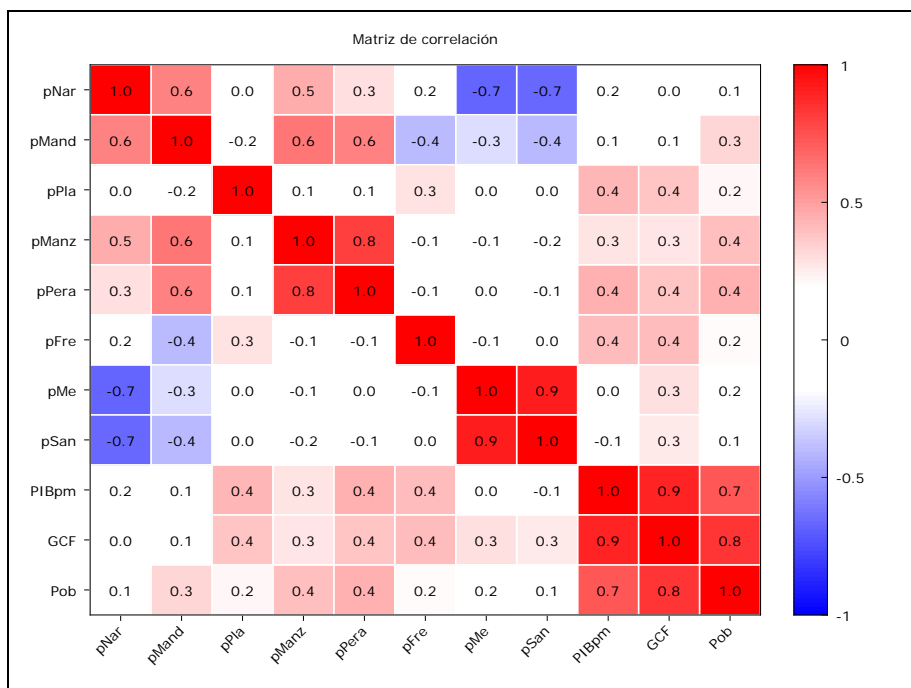


Figura: 4.1.1. Matriz de correlación entre las variables objeto de estudio. Elaboración propia. Herramienta GRETL

Gretl informa que el valor crítico es 0,2845 y se analizan las variables con valores superiores a ese valor para establecer posibles relaciones entre los regresores. Las variables que mayor correlación tienen son:

pSan y *pMe*; *PIBpm*, *GCF* y *Pob*; *pPera* y *pManz*; mientras que la evolución de los precios de la sandía y el melón son muy distintos que los de la naranja.

Se procede a la primera iteración del ajuste MCO, cuya salida se adjunta en la figura 4.1.2. Posteriormente se irán eliminando variables no significativas relacionadas en la estimación y variables con alto valor de inflación de la varianza si presentan problemas de multicolinealidad. Se muestra en proceso iterativo en las líneas siguientes.

Modelo 1: MCO, usando las observaciones 2004:1-2015:4 (T = 48)
Variable dependiente: l_ConsNar

	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
const	12.5951	21.4059	0.5884	0.5599	
l_pNar	-0.714659	0.302727	-2.361	0.0238	**
l_pMand	-1.12723	0.325795	-3.460	0.0014	***
l_pPla	-0.218697	0.301083	-0.7264	0.4723	
l_pManz	-0.908379	0.493586	-1.840	0.0740	*
l_pPera	1.37661	0.479906	2.869	0.0069	***
l_pFre	-0.214680	0.170573	-1.259	0.2163	
l_pMe	0.955443	0.285554	3.346	0.0019	***
l_pSan	0.225575	0.258440	0.8728	0.3885	
l_PIBpm	1.97938	0.986421	2.007	0.0523	*
l_GCF	-1.33352	1.27960	-1.042	0.3043	
l_Pob	-0.104935	1.55840	-0.06734	0.9467	
Media de la vble. dep.	19.16680	D.T. de la vble. dep.		0.474876	
Suma de cuad. residuos	0.772777	D.T. de la regresión		0.146513	
R-cuadrado	0.927088	R-cuadrado corregido		0.904810	
F(11, 36)	41.61354	Valor p (de F)		3.93e-17	
Log-verosimilitud	30.98612	Criterio de Akaike		-37.97223	
Criterio de Schwarz	-15.51782	Crit. de Hannan-Quinn		-29.48668	
rho	0.089248	Durbin-Watson		1.782252	

Figura 4.1.2: Modelo 1 MCO de las variables explicativas de la variable dependiente l_ConsNar (modelo logarítmico) Elaboración propia. Herramienta GRETL

Modelo que quedará modificado por los problemas de colinealidad (Figura 4.1.3) y por la no significatividad de alguna de las variables.

Factores de inflación de varianza (VIF)
Mínimo valor posible = 1.0
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad

l_pNar	4.067
l_pMand	5.362
l_pPla	1.438
l_pManz	4.083
l_pPera	4.807
l_pFre	3.036
l_pMe	10.573
l_pSan	12.257
l_PIBpm	13.294
l_GCF	17.668
l_Pob	4.953

VIF(j) = $1/(1 - R(j)^2)$, donde R(j) es el coeficiente de correlación múltiple entre la variable j y las demás variables independientes

Figura: 4.1.3 Factor de Inflación de la Varianza. Elaboración Propia. Herramienta GRETL.

De los resultados de la matriz de correlaciones y del indicador del Factor de Inflación de la Varianza, se concluye que existen variables explicativas que están fuertemente relacionadas y contemplan un comportamiento similar entre ellas. Procedemos a modificar el modelo teniendo en cuenta los resultados anteriores y la falta de significatividad de algunas variables.

Modelo 5: MCO, usando las observaciones 2004:1-2015:4 (T = 48)					
Variable dependiente: l_ConNar					
	Coeficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p	
const	10.1925	4.25852	2.393	0.0215	**
l_pNar	-0.712288	0.274886	-2.591	0.0133	**
l_pMand	-1.21474	0.264095	-4.600	4.20e-05	***
l_pManz	-1.10435	0.455646	-2.424	0.0200	**
l_pPera	1.54485	0.439328	3.516	0.0011	***
l_pFre	-0.246616	0.144852	-1.703	0.0964	*
l_pMe	1.07963	0.134200	8.045	6.87e-010	***
l_PIBpm	0.745927	0.349773	2.133	0.0391	**
Media de la vble. dep.	19.16680	D.T. de la vble. dep.	0.474876		
Suma de cuad. residuos	0.816361	D.T. de la regresión	0.142860		
R-cuadrado	0.922976	R-cuadrado corregido	0.909497		
F(7, 40)	68.47438	Valor p (de F)	2.96e-20		
Log-verosimilitud	29.66933	Criterio de Akaike	-43.33866		
Criterio de Schwarz	-28.36905	Crit. de Hannan-Quinn	-37.68162		
rho	0.092885	Durbin-Watson	1.756076		

Figura: 4.1.4 Modelo 5 MCO. Elaboración propia. Herramienta GRETL.

Se comprueba en la figura 4.1.5 que han sido eliminados los posibles problemas de multicolinealidad de las variables.

Factores de inflación de varianza (VIF)	
Mínimo valor posible = 1.0	
Valores mayores que 10.0 pueden indicar un problema de colinealidad	
l_pNar	3.527
l_pMand	3.706
l_pManz	3.660
l_pPera	4.237
l_pFre	2.303
l_pMe	2.456
l_PIBpm	1.758
VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), donde R(j) es el coeficiente de correlación múltiple entre la variable j y las demás variables independientes	

Figura: 4.1.5 Salida FIV del Modelo 3. Elaboración propia. Herramienta GRETL.

Señalar que el ajuste obtenido en el modelo 5 aporta una buena variabilidad explicada según R-cuadrado (92%) y refleja la mejora del modelo según indica el dato R-cuadrado corregido, superior a los modelos anteriores, lo que indica que las decisiones han sido correctas.

Se procede a comprobar que se verifican las hipótesis del Modelo Lineal General.

✓ Forma Funcional:

Dada la alta significatividad de las variables, vamos a comprobar la forma funcional a través del contraste Reset. Este contraste se ha realizado introduciendo en la regresión auxiliar, las variables endógenas estimadas al cuadrado y sirve para contrastar si la forma funcional es adecuada:

H_0 : la forma funcional es correcta

H_1 : la forma funcional es incorrecta

Regresión auxiliar para el contraste de especificación RESET				
MCO, usando las observaciones 2004:1-2015:4 (T = 48)				
Variable dependiente: l_ConsNar				
	Coefficiente	Desv. Típica	Estadístico t	valor p
const	23.9116	7.33247	3.261	0.0023 ***
l_pNar	-9.05342	3.72228	-2.432	0.0197 **
l_pMand	-15.1155	6.19302	-2.441	0.0193 **
l_pManz	-13.8325	5.68254	-2.434	0.0196 **
l_pPera	19.4653	7.98826	2.437	0.0195 **
l_pFre	-2.96662	1.21865	-2.434	0.0196 **
l_pMe	13.8590	5.69017	2.436	0.0195 **
l_PIBpm	8.97338	3.67759	2.440	0.0193 **
yhat^2	-0.306739	0.136545	-2.246	0.0304 **
Estadístico de contraste: F = 5.046460,				
con valor p = P(F(1,39) > 5.04646) = 0.0304				

Figura 4.1.6 Contraste de RESET. Elaboración Propia. Herramienta GRETL.

A vistas del contraste, podemos concluir que dado que el p-valor es superior al nivel de significación 0,01. Podríamos aceptar la hipótesis nula al nivel de significación 0,01 y concluiríamos que es la forma funcional correcta.

En la siguiente figura podemos observar la distribución de los residuos contra la variable endógena. Nos permitirá observar si los residuos se distribuyen de una manera aleatoria y se cumple nuestras hipótesis de partida.

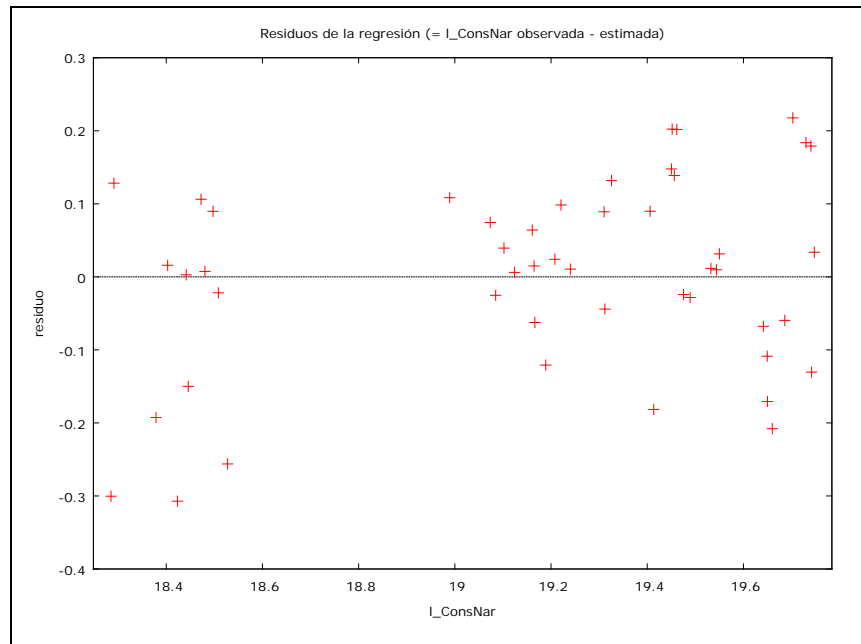


Figura: 4.1.7 Gráfico de residuos. Elaboración propia. Herramienta GRETL

✓ Homocedasticidad

Para contrastar si la varianza es constante a lo largo de la muestra se utiliza el contraste de White

H_0 : Homocedasticidad vs H_1 : Heterocedasticidad.

Según los resultados de la Figura 4.1.10 se acepta la hipótesis nula de datos homocedásticos.

Contraste de heterocedasticidad de White

MCO usando las observaciones 2004:1-2015:4 (T=48)

R-cuadrado = 0.424364

Hipótesis nula: No hay heterocedasticidad

Estadístico de contraste: LM = 20.369450

con valor p = $P(\text{Chi-cuadrado}(14) > 20.369450) = 0.118917$

Figura: 4.1.8 Contraste de Heterocedasticidad. Elaboración propia. Herramienta GRETL.

✓ **No autocorrelación**

Vamos a realizar el contraste de Durbin Watson para detectar la posible relación entre los valores de los residuos. Se plantea de la siguiente manera:

$H_0: \hat{\rho} = 0 \rightarrow \text{No autocorrelación}$

$H_1: \hat{\rho} \neq 0 \rightarrow \text{Autocorrelación}$

Estadístico de Durbin-Watson = 1.75608

Valor p = 0.115144

Figura: 4.1.9 Salida estadístico DW. Elaboración propia. Herramienta GRETl.

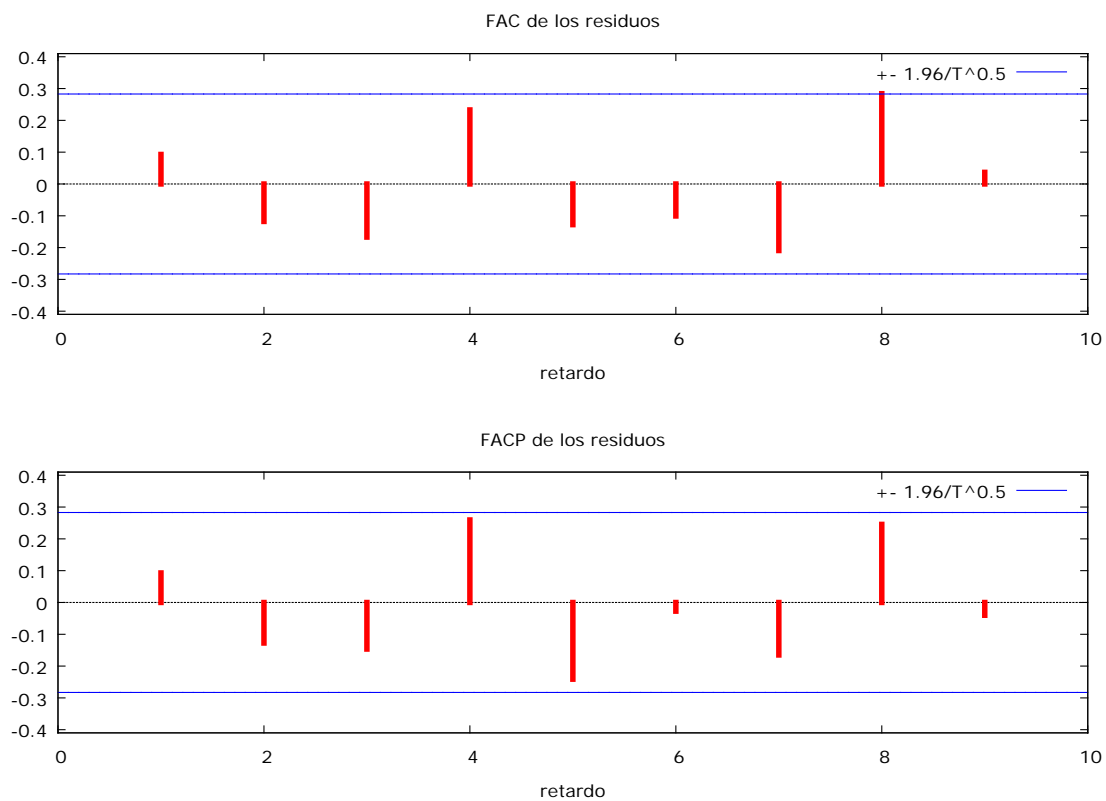


Figura: 4.1.10 Correlograma de residuos del modelo. Elaboración propia. Herramienta GRETl

La figura 4,1.12. es la representación gráfica de la función de autocorrelación muestral de la serie de residuos del modelo que se denomina “correlograma de residuos”. Podemos observar los residuos sin autocorrelación (datos entre las dos bandas horizontales), lo que se denomina “ruido blanco”.

✓ **Permanencia o Ruptura estructural:**

En las figuras 2.1.2 y 2.1.3 además de los picos estacionales y/o atribuibles a los períodos observados trimestralmente, se podría apreciar un ligero comportamiento diferente en el ejercicio 2008 que podría resultar sospechoso por la coincidencia de crisis económica nacional. Para contrastar si el modelo de regresión es diferente antes y después se realizará el test de Chow de ruptura estructural.

H_0 : *Permanencia Estructural*

H_1 : *Ruptura Estructural*

Regresión aumentada para el contraste de Chow

MCO, usando las observaciones 2004:1-2015:4 (T = 48)

Variable dependiente: l_ConsNar

Contraste de Chow de diferencia estructural con respecto a NoTemporadaNaranja

$F(8, 32) = 0.507022$ con valor p $0.8419 > 0,05$

Figura: 4.1.11 Contraste de Chow. Elaboración propia. Herramienta GRETL

Se observa que no hay ruptura estructural en el período estudiado. No se rechaza H_0 y se concluye que existe permanencia estructural.

Al verificarse todas las hipótesis preceptivas en la estimación de modelos MCO se da por correcta la estimación de la figura 4.1.7 y, en el apartado siguiente, se procede al análisis de los resultados, comentar las conclusiones que se derivan del mismo y proceder con la predicción.

5 RESULTADOS Y PREDICCIÓN

5.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Del análisis ejecutado (Figura 4.1.7) se obtiene el siguiente modelo econométrico:

$$\ln(\text{ConsNar}) = 10,19 - 0,71 * \ln(p\text{Nar}) - 1,21 * \ln(p\text{Mand}) - 1,10 * \ln(p\text{Manz}) + 1,54 * \ln(p\text{Pera}) - 0,24 * \ln(p\text{Fre}) + 1,07 * \ln(p\text{Me}) + 0,75 * \ln(\text{PIBpm})$$

El modelo logarítmico consta de 7 variables explicativas, siendo el Consumo de Naranjas la variable endógena. El modelo tiene un coeficiente de determinación del 92,3%, es decir, las variables explicativas describen el comportamiento de la endógena hasta el citado porcentaje. El coeficiente de determinación corregido es de un 90,9% y serviría para realizar comparaciones con otros modelos con diferente número de variables explicativas.

Cuando ambas variables (endógena y exógena) están escritas en logaritmos, la interpretación de los parámetros de un modelo de regresión es cercana al concepto de “elasticidad” entre ambas variables (“y” y “x”) o, dicho de otro modo, la magnitud del cambio porcentual en “y” ante una variación del 1% en la variable “x”. Por ello, si el precio de las naranjas aumentase un 1% el consumo disminuiría en 0,71%. Esta elasticidad precio demanda refleja una deman

da inelástica, es decir, los consumidores clasifican este bien como “necesario”, pese a los aumentos en el precio su variación en la demanda fluctúa en menor medida.

Por otro lado, respecto a los productos relacionados y atendiendo al signo de sus elasticidades cruzadas podemos concluir que la mandarina, la manzana y el melón son productos complementarios, pues aumentos en sus precios provocan caídas en el consumo de naranjas. Mientras que aumentos en el precio de la pera y del melón provocan aumentos en el consumo de naranjas, siendo en este caso productos sustitutivos.

5.2 PREDICCIÓN

Para finalizar el estudio se va a realizar una predicción del consumo de naranjas en los hogares españoles para el año 2016 y los dos primeros trimestres del año 2017. Se utilizará el modelo final anteriormente explicado y compararemos los datos de la predicción con los datos reales que previamente habíamos extraído de la muestra. En la figura 5.2.1 se ilustra la serie de consumo de naranjas, junto a la predicción obtenida. Se observa que el modelo genera unas predicciones de la variable endógena dentro del intervalo de confianza al 95%. Sin embargo, en las predicciones del primer trimestre tiende a sobredimensionar el consumo.

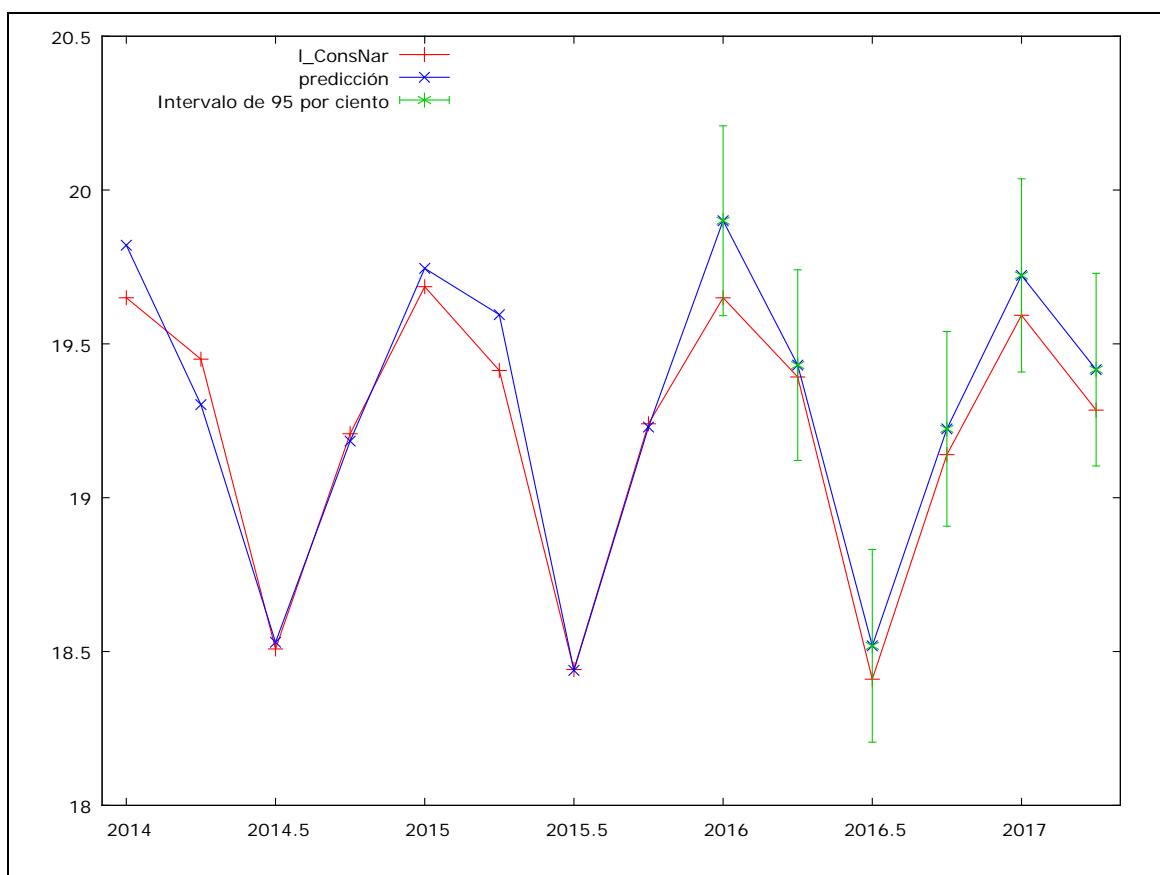


Figura: 5.2.1 Gráfico predicción (IC 95%). Elaboración propia. Herramienta GRETL

Para intervalos de confianza 95%, $t(40, .0.025) = 2.021$				
	l_ConsNar	predicción	Desv. Típica	Intervalo de confianza 95%
2014:1	19.649925	19.820638		
2014:2	19.450312	19.302571		
2014:3	18.508413	18.530239		
2014:4	19.207923	19.183891		
2015:1	19.685966	19.745533		
2015:2	19.413458	19.595008		
2015:3	18.441486	18.438645		
2015:4	19.240221	19.229588		
2016:1	19.649734	19.900234	0.152668	19.591681 - 20.208787
2016:2	19.392384	19.430962	0.153269	19.121193 - 19.740731
2016:3	18.410018	18.518586	0.154996	18.205327 - 18.831845
2016:4	19.140036	19.223768	0.156592	18.907284 - 19.540251
2017:1	19.592867	19.722466	0.155357	19.408477 - 20.036455
2017:2	19.284806	19.416206	0.154917	19.103108 - 19.729305

Estadísticos de evaluación de la predicción	
Error medio	-0.12373
Raíz del Error cuadrático medio	0.1397
Error absoluto medio	0.12373
Porcentaje de error medio	-0.64063
Porcentaje de error absoluto medio	0.64063
U de Theil	0.16932
Proporción de sesgo, UM	0.78441
Proporción de regresión, UR	0.051081
Proporción de perturbación, UD	0.1645

Figura: 5.2.2 Predicción: Intervalos de confianza y Estadísticos de evaluación. Elaboración Propia. Herramienta GRETL.

La figura 5.2.1 muestra en el gráfico los resultados obtenidos de la serie (en rojo) y la predicción (en azul), así como el intervalo de confianza (en verde), asimismo la figura 5.2.2 informa de los estadísticos de la predicción analizada. La conclusión es que el modelo estimado es bueno para predecir y se aceptará el modelo y la información utilizada con un nivel de confianza del 95%.

6 CONCLUSIONES Y LIMITACIONES

Para finalizar este estudio se van a presentar las conclusiones obtenidas a lo largo del mismo. El fin de este último capítulo es analizar si los resultados son coherentes con los objetivos planteados inicialmente y si justifican el trabajo realizado, además se señalarán alguna de las principales limitaciones encontradas para la realización del estudio.

El objetivo principal del estudio era generar un modelo econométrico bajo los supuestos del modelo lineal general, que explicase el consumo de naranjas en los hogares españoles a través de variables explicativas como el PIB, el precio de la naranja y el precio de otras frutas. Se ha conseguido explicar el comportamiento de la variable endógena a través del modelo 5, obteniendo un R^2 del 0,92; es decir, se ha explicado al 92% el comportamiento de la variable independiente. Además, en este modelo se han realizado contrastes cuyo objetivo era comprobar la no autocorrelación, la homocedasticidad y la normalidad de los residuos, condiciones necesarias para la validación del modelo y su posterior utilización en la predicción.

A través de los parámetros de posición hemos corroborado la naturaleza de las naranjas como un bien “necesario”, a través de los datos de consumo per-cápita, ya se observaba una tendencia regular y se ha confirmado, el valor menor a la unidad de su elasticidad cantidad precio. También se han revelado que frutas como la mandarina, la pera, la fresa, la manzana y el melón, son significativas para la explicación de la demanda de naranjas. Se observa que la riqueza también es un factor que influye en la demanda y clasifica a las naranjas como un bien normal.

En cuanto a las limitaciones, hay que señalar que sólo hemos trabajado con variables cuantitativas, despreciando variables cualitativas como tipos de compradores, lugar de origen, actitudes de compra... Es decir, todas aquellas variables de comportamiento y preferencias únicas para cada consumidor.

Este trabajo pone de manifiesto la importancia que tiene el sector frutícola en España, en concreto, la naranja y la posición de ventaja que tenemos frente a nuestro entorno cercano, debido a nuestra historia, cultura y las condiciones óptimas de cultivo.

7 BIBLIOGRAFÍA

Abad, V. (1984) Historia de la naranja (1781-1939), Valencia, Comité de la Gestión de la Exportación de Frutos Cítricos

Angulo, A. M., & Mtimet, N. (2008). Análisis de la demanda de alimentos en España considerando el impacto de la dieta sobre la salud. *Economía agraria y recursos naturales*, 8(2), 3-30.

Arce, R. (2012), Interpretación de los parámetros en un modelo básico de regresión lineal. UAM.

Bielsa, F. J. T. (2004). Introducción a la econometría. Ediciones Pirámide.

Johnston, J. J. (1987). *Métodos de econometría* (No. 330.18/J72eE/1987). Barcelona. Vincen Vives.

Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA /MAGRAMA):

Muñoz Cabanes, A. (2007). *Econometría aplicada*.

Palafox, J. (1983): "Estructura de la exportación y distribución de beneficios. La naranja en el País Valenciano (1920-1930)", Revista de Historia Económica, año 1, nº 2, pp. 339-352

Piqueras, J. (1997a): "La naranja en España: 1850-1996. Exportación y especialización regional", VI Congreso de la Asociación de Historia Económica. El contexto internacional de la agricultura española (1850-1995), pp. 161-174

Pindyck, R (1999) *Microeconomía*. Madrid: Prentice Hall.

Pulido, A. (1983). *Modelos econométricos y su utilización*. Madrid: Pirámide.

Shubert, A. (1991). Historia social de España (1800-1990). Editorial Nerea.

Varian, H. R., Rabasco, E., & Toharia, L. (2010). *Microeconomía intermedia: un enfoque actual* (No. HB171. V37 1996.). Antoni Bosch.